

УДК 628.517.2

К.В. ДАНОВА

Харьковская государственная академия городского хозяйства

ШУМ И ВИБРАЦИЯ РЕЛЬСОВОГО ГОРЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА КАК ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ШУМОВОЙ РЕЖИМ В СЕЛИТЕБНОЙ ЗОНЕ

Рассматриваются пути снижения шума и вибрации городского рельсового транспорта с целью уменьшения их вредного воздействия на водителей, кондукторов, пассажиров и прилегающую селитебную зону.

Снижение шума и вибрации рельсового горэлектротранспорта является очень актуальным для крупного промышленного города. Трамвай с его разветвленной сетью маршрутов – важная составляющая жизнеобеспечения мегаполиса. Он обладает большой провозной способностью, экономичностью, не выделяет токсичных газов. Однако шум, образующийся при движении трамвайного вагона, оказывает неблагоприятное воздействие на работников горэлектротранспорта, пассажиров и жителей, чьи дома расположены вблизи рельсового пути. Кроме того, вибрация, образующаяся вследствие движения трамвая и передающаяся от трамвайного полотна, постепенно разрушает здания, находящиеся рядом с ним, нанося тем самым ущерб городу.

Городские и жилищно-коммунальные шумы относятся к шумам средней интенсивности, а при проникновении в помещения шум становится малоинтенсивным. Но ошибочно полагать, что шум, имеющий невысокие уровни звукового давления, не влияет на человека. Установлено, что выраженные психические реакции проявляются, начиная с уровня звука, равных 30 дБА, для сравнения шепот имеет уровень звука 20 дБА, а разговор людей на близком расстоянии – 65 дБА. Шум влияет на психическое состояние человека, вызывая у него раздражение и беспокойство. Шум препятствует концентрации внимания при выполнении работы и тем самым снижает производительность труда.

Для определения наиболее эффективных мероприятий по снижению шумовибрационной активности рельсового пути необходимо знать все шумообразующие факторы. Основными причинами, вызывающими увеличение виброакустической активности рельсового пути, являются: неравномерность износа рабочей поверхности рельсов; прохождение тележками вагона спецчастей трамвайного пути; боковые колебания кузова; различная степень износа поверхности катания колес; неуравновешенность деталей, выполняющих возвратно-поворотные, возвратно-поступательные и вращательные движения; сверхнормативные зазоры в сочленениях деталей; рассыпанные под-

шипники и выкрошенные зубья шестерен двигателя и редуктора и др. Последние образуют динамические усилия, вызывающие упругие деформации, которые, в свою очередь, проявляются в виде вибраций. Они распространяются от источников к наружным поверхностям по корпусным конструкциям. Вибрирующие наружные поверхности являются источником шума, излучаемого в окружающее пространство.

Кроме перечисленных факторов, на прирост уровней звукового давления наружного шума влияет конструкция верхнего строения рельсового пути.

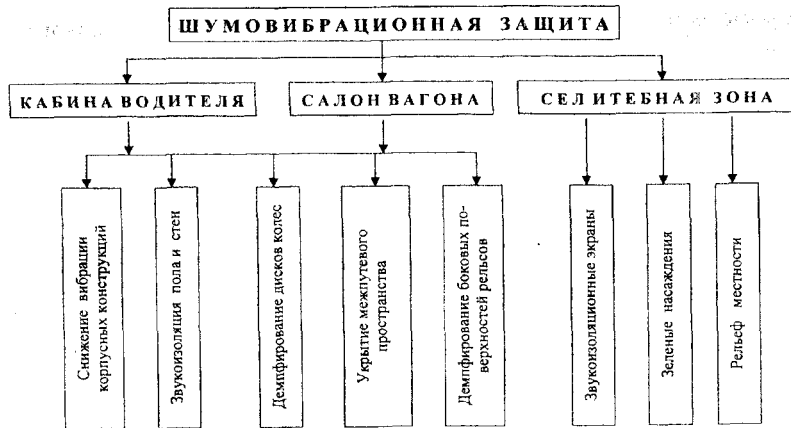
Задачу снижения воздействия шума и вибрации трамвая можно решать двумя способами. Наиболее эффективным является его уменьшение в самом источнике возникновения. В таком случае необходимо постоянно контролировать состояние подшипников двигателей и редукторов колесных пар, зубчатых передач и других составляющих, вызывающих увеличение корпусных шумов. Кроме этого, с увеличением скорости экипажа основным источником повышенного шумоизлучения является взаимодействие колес тележек с рельсами. Снизить шум и вибрацию этого источника является сложной задачей. Уменьшение виброакустической активности в источнике возникновения возможно далеко не во всех случаях. Для этого необходимо разрабатывать мероприятия, направленные на снижение шума и вибрации на путях распространения. Так, для ограждения трамвайного полотна с целью ограничения распространения звуковых колебаний применяют экраны из пористого бетона различной конструкции. Кроме этого, материалы, имеющие пористую структуру, получили широкое распространение в акустике. Поглощенная такими материалами энергия за счет трения и сопутствующих необратимых термодинамических процессов превращается в тепловую и частично рассеивается. Пористые поглотители обладают низким волновым сопротивлением и поэтому хорошо согласуются с воздушным пространством. Звуковая волна легко входит в поглотитель и уничтожается в большом количестве внутренних каналов. Материалы, обладающие пористой структурой, применяют для демпфирования колебаний.

Существует также целый ряд архитектурно-планировочных мероприятий, направленных на снижение наружного шума трамвайного полотна.

Кроме возможности снижения шума и вибрации в источнике возникновения и на путях распространения уменьшение их воздействия можно осуществлять по трем направлениям: 1) в кабине водителя трамвая, 2) в салоне вагона, 3) вокруг рельсового полотна. В таком случае мероприятия нужно разрабатывать непосредственно для каждо-

го объекта. Однако только комплексное осуществление этих мероприятий позволит эффективно снизить влияние шумовибрационных факторов на организм человека.

На рисунке представлена схема возможных путей снижения воздействия шума и вибрации на организм человека.



Пути снижения воздействия шума и вибрации при движении трамвайного экипажа на организм человека

Таким образом, снижение вредного воздействия шума и вибрации является важной задачей, от успешного решения которой в немалой степени зависит улучшение условий труда работников ГЭТ, комфортность проезда пассажиров и экологическая обстановка города в целом.

1. Борьба с шумом / Под. ред. Е.Я.Юдина. – М.: Стройиздат, 1964. – 704 с.
2. Павлова Е. П., Буралев Ю. В. Экология транспорта: Учеб. для вузов. – М.: Транспорт, 1998. – 232 с.
3. Исследование шумо-вибрационных характеристик рельсового подвижного состава ХТТУ и разработка рекомендаций по снижению их вредного воздействия. Тема №21/76. Промежуточный отчет. – Харьков: ХИИКС, 1979.
4. Скучик Е. Основы акустики. Т.2. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1959. – 563 с.

Получено 26.08.2002